

Deteksi Pencilan Data Titik Panas di Provinsi Riau Menggunakan Algoritme DBSCAN

Pristi Sukmasetya – G64110005

Dibimbing oleh :

Dr. Imas Sukaesih Sitanggang, S.Si. M.Kom



**Program Sarjana Departemen Ilmu Komputer
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Pertanian Bogor tahun 2015**

Outline

1. Pendahuluan

2. Metode

3. Hasil dan Pembahasan

4. Simpulan dan Saran

5. Daftar Pustaka

Pendahuluan

Latar Belakang



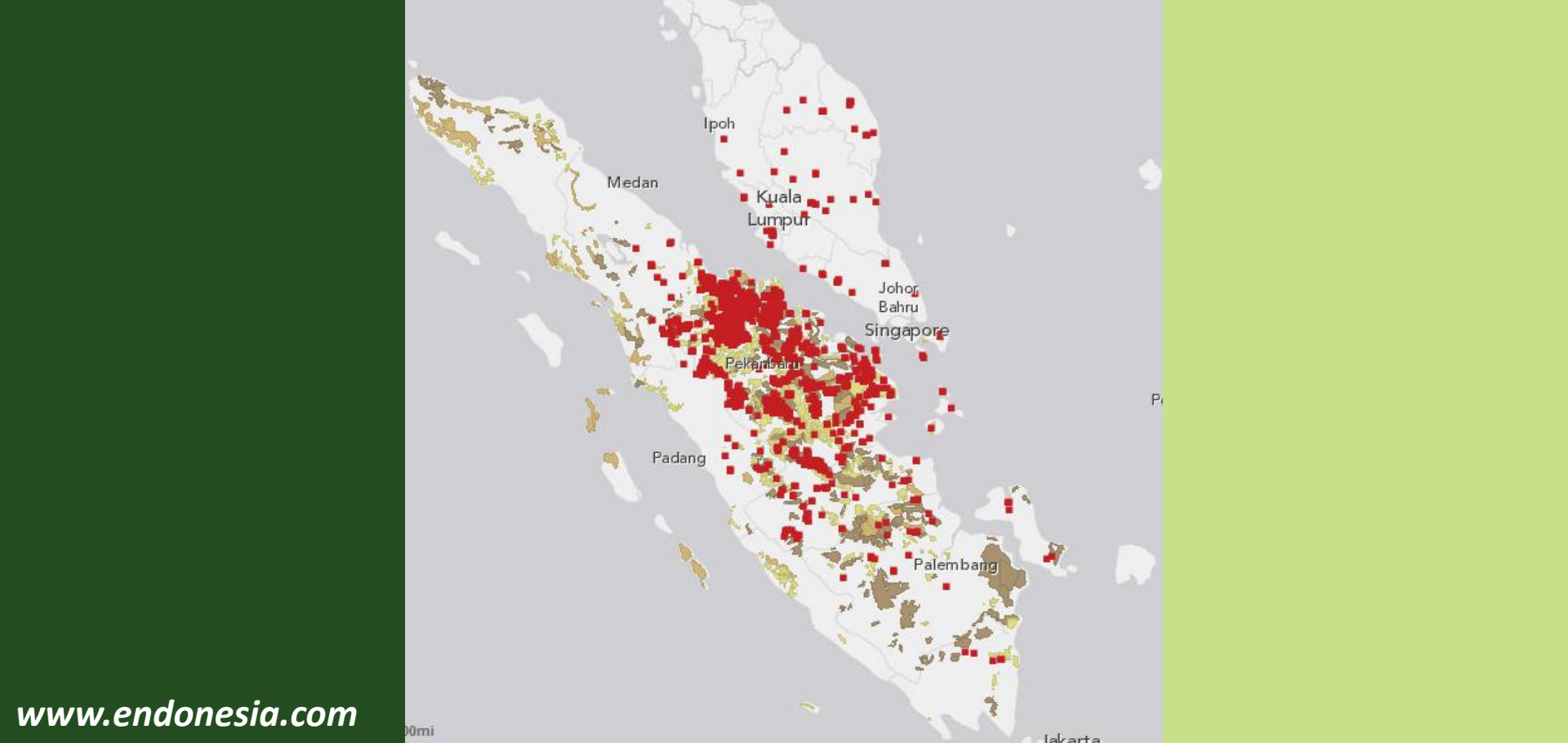
Indonesia adalah negara kepulauan
terbesar, yang memiliki masalah
kebakaran hutan
cukup serius



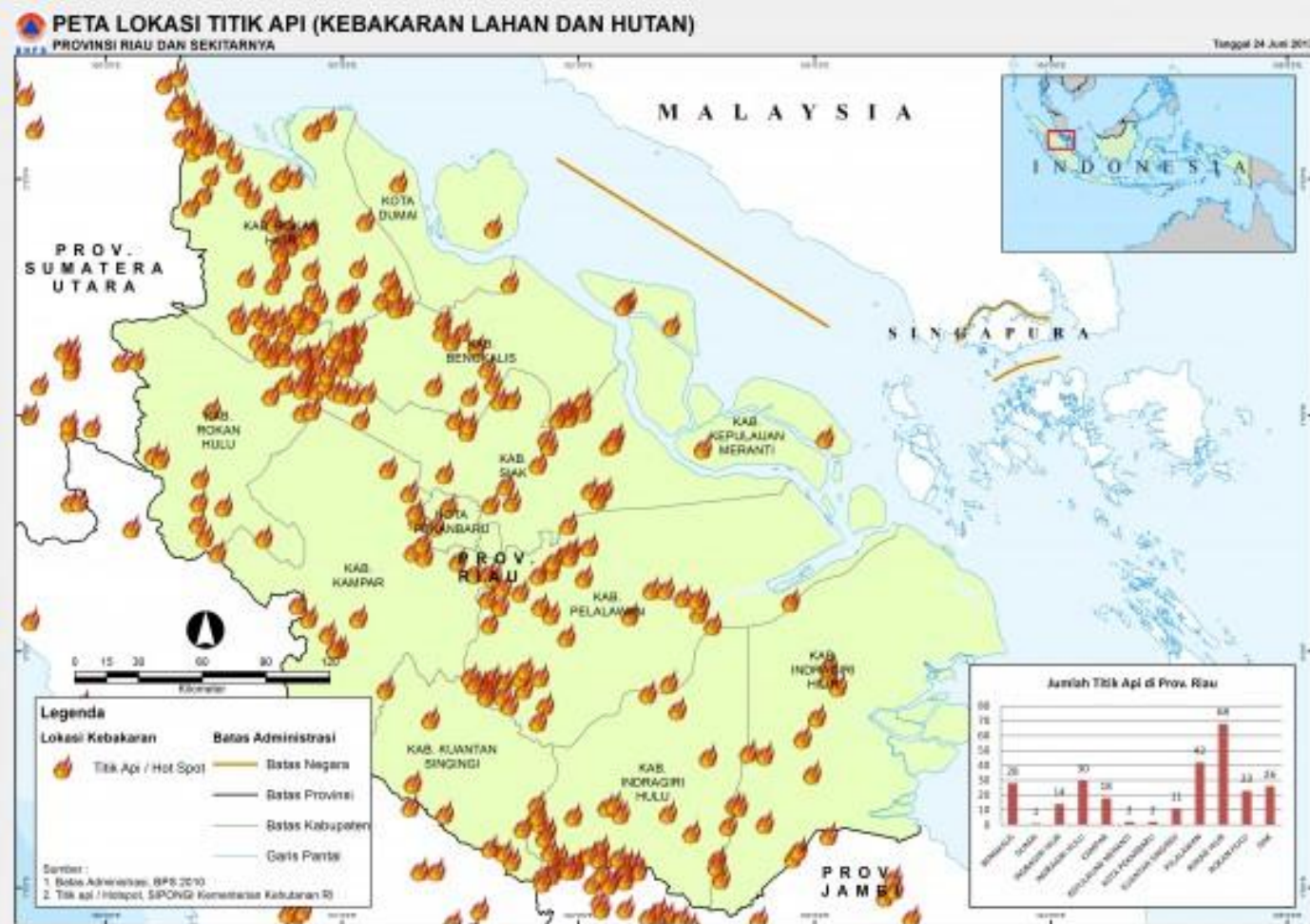
www.republika.co.id



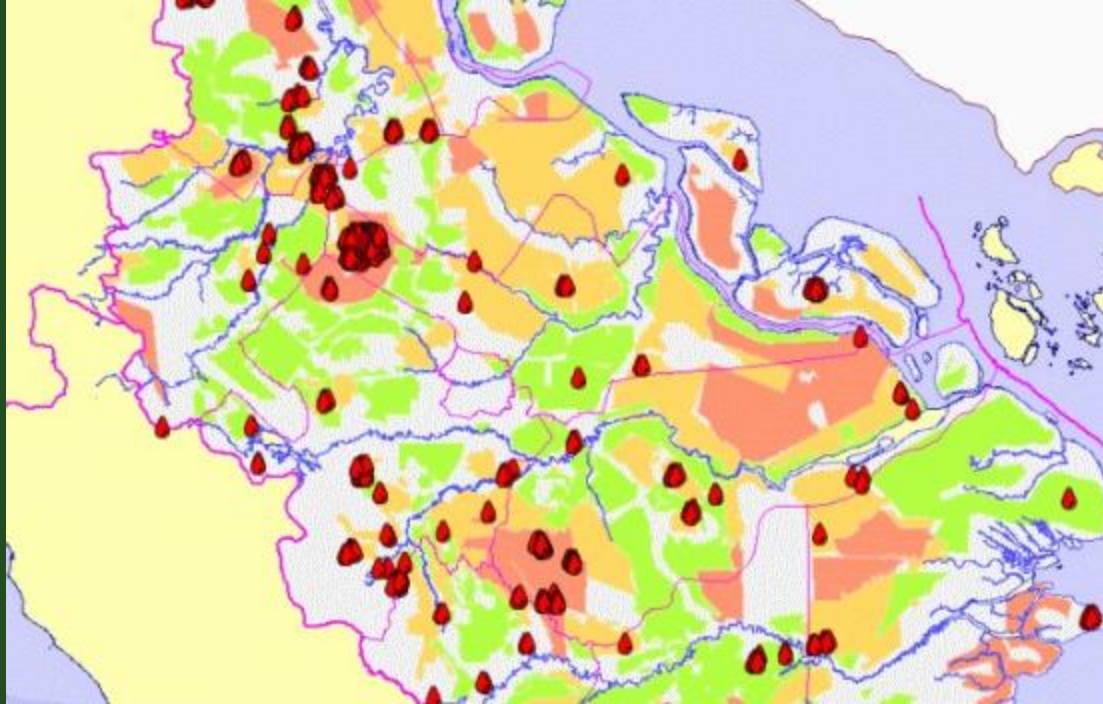
Menurut Adinugroho (2005) salah satu indikator kemungkinan terjadinya **kebakaran hutan** ialah kemunculan **titik panas**. Pemantauan titik panas ini dilakukan dengan pengindraan jarak jauh (remote sensing) menggunakan satelit seperti NOAA dan MODIS .



Tercatat pada data historis tahun 2001 sampai 2012 terjadi rata-rata **20 000** peringatan titik panas setiap tahunnya di Sumatera dengan tingkat keyakinan deteksi lebih dari 30% (Austine *et al.* 2013)



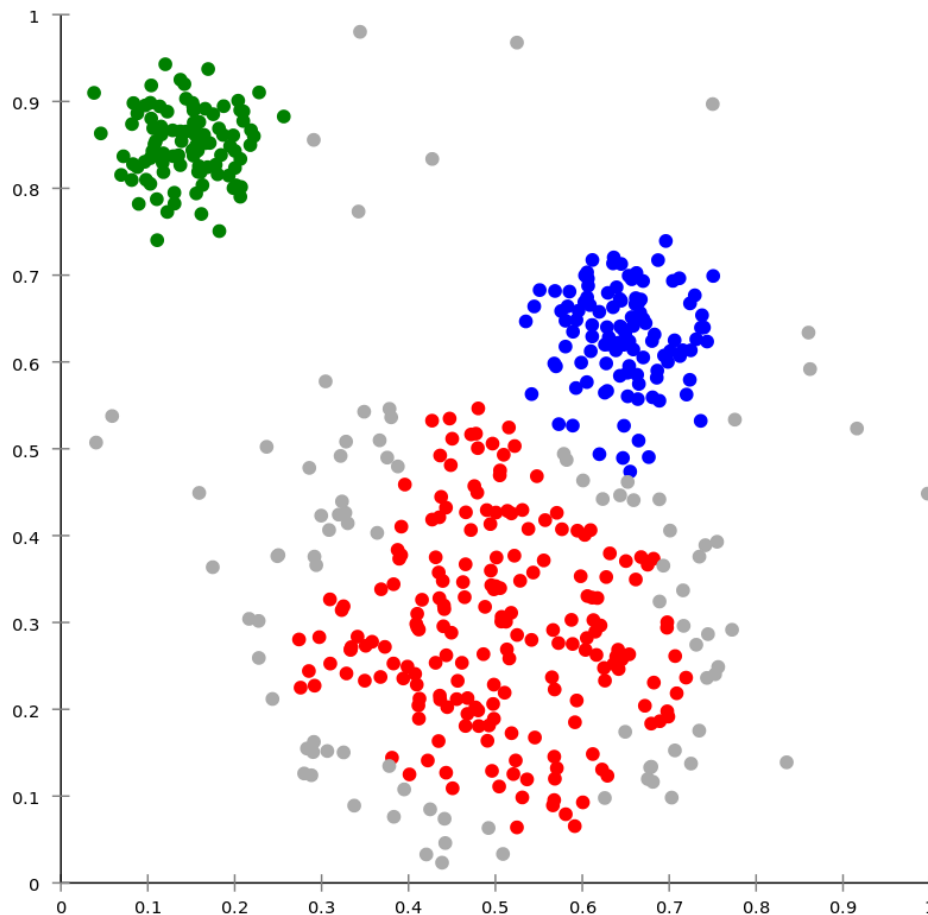
Riau merupakan salah satu diantara provinsi yang ada di Sumatera yang kemunculan titik panas nya **lebih banyak** dibandingkan dengan daerah lainnya.



Ada kemungkinan persebaran titik panas menggerombol, sehingga data tersebut dapat dianalisis menggunakan teknik ***clustering***.

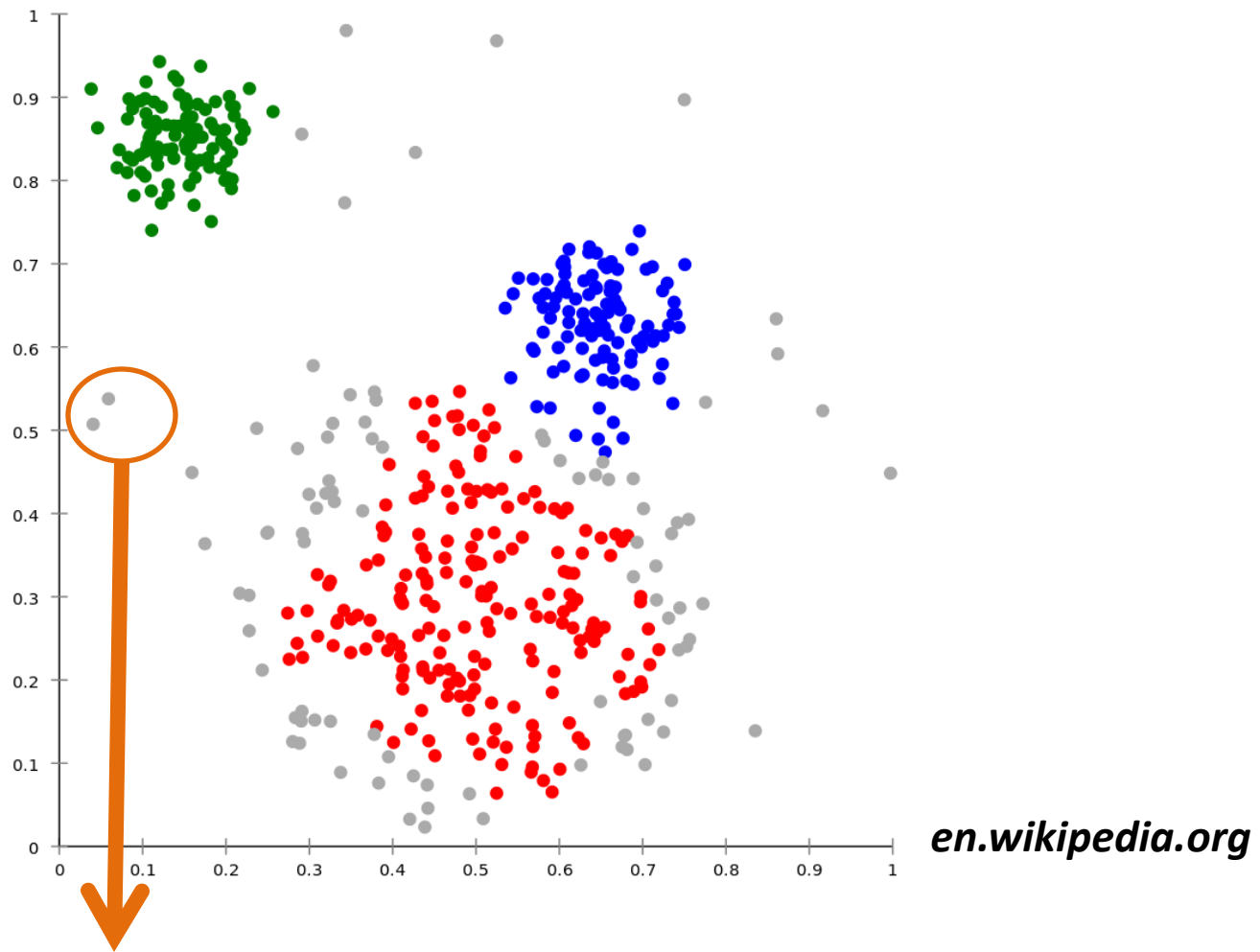


Tetapi tidak menutup kemungkinan bahwa ada titik panas yang tersebar jauh, sehingga dapat dianalisis kemungkinan munculnya **pencilan** dari titik panas tersebut.

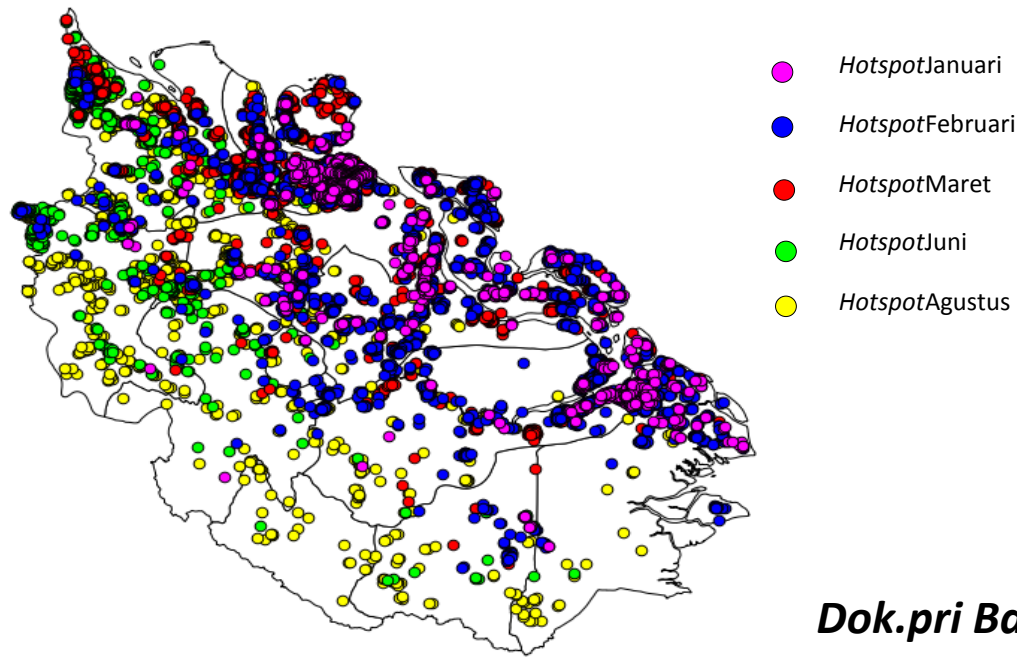


en.wikipedia.org

Menurut Gaonkar dan Sawant (2013), Algoritme DBSCAN termasuk salah satu metode *clustering* yang bisa digunakan untuk menemukan *cluster* dari basis data spasial yang besar.



Pencilan adalah data yang menyimpang dibandingkan dengan data lainnya, sehingga dapat diketahui anomali persebaran kemunculan titik panas.



Dok.pri Baehaki (2014)



Penelitian sebelumnya milik Baehaki (2014), “Deteksi Pencilan Data Titik Panas di Provinsi Riau dengan Algoritme K-Means”



Penelitian ini menganalisis frekuensi kemunculan titik panas di Provinsi Riau. Didapatkan hasil frekuensi **terbanyak** kemunculan titik panas di Provinsi Riau terjadi pada **bulan Agustus** di **tahun 2005**.



Penelitian ini akan melakukan pendeteksian pencilan menggunakan Data titik panas di Provinsi Riau tahun 2001 hingga 2012 dengan Algoritme DBSCAN.

Untuk mengetahui letak penyebaran pencilan titik panas berdasarkan **lokasi** dan **waktu terjadinya**.

Rumusan Masalah



Bagaimana mengidentifikasi data titik panas di Provinsi Riau menggunakan algoritme DBSCAN ?

Tujuan Penelitian

1.

Menerapkan algoritme DBSCAN untuk mengelompokkan data titik panas di Provinsi Riau.

2.

Menentukan pencilan pada data titik panas di Provinsi Riau berdasarkan hasil *clustering* data tersebut.

3.

Analisis pencilan data titik panas yang dihasilkan berdasarkan lokasi dan waktu kejadian titik panas

Manfaat Penelitian



Mendapatkan pola penyebaran pencilan titik panas di Provinsi Riau, yang dapat digunakan sebagai indikator kebakaran hutan.

Dengan mengetahui letak penyebaran pencilan bisa digunakan sebagai pertimbangan untuk tetap memperhatikan lokasi keberadaan pencilan titik panas yang mungkin bisa sebagai pemicu kebakaran hutan.

Ruang Lingkup

1.

Data yang digunakan adalah data titik panas di Provinsi Riau tahun 2001 hingga 2012.

2.

Penelitian ini akan mendeteksi penyebaran pencilan berdasarkan wilayah dan waktu tertentu.

3.

Penelitian ini menggunakan algoritme DBSCAN dan *package* fpc dalam Rstudio untuk mengolah data.

Metode



Data yang digunakan adalah data titik panas hasil praproses penelitian Baehaki (2014) di Provinsi Riau tahun 2001 hingga 2012.

Longitude	Latitude	Acq_date
101.476	1.673	12/29/2001
102.807	1.134	12/25/2001
101.520	0.973	12/25/2001
101.465	1.791	12/18/2001
101.565	1.602	12/16/2001

Longitude dan Latitude :

Menggambarkan letak geografis titik panas.

Acq_date :

Keterangan tanggal suatu titik panas muncul pada titik tertentu

Metode Penelitian

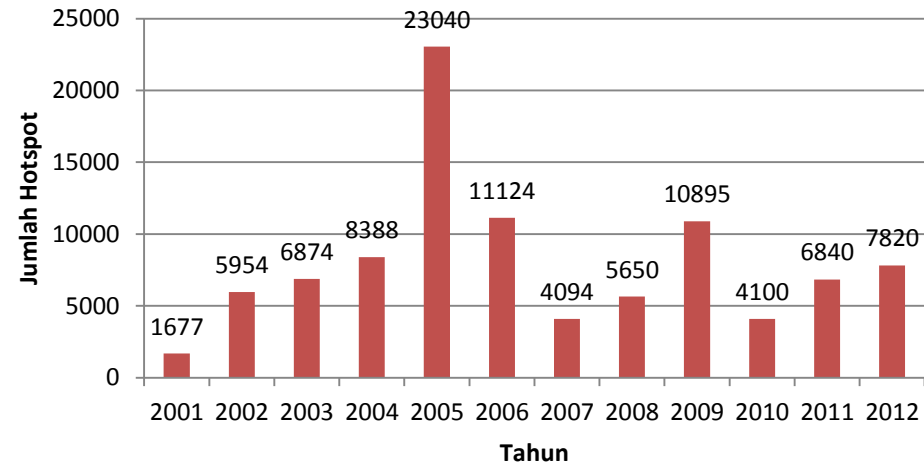
Mulai

Clustering Data Titik Panas menggunakan algoritme DBSCAN

- **DBSCAN** (*Density-Based Spatial Clustering of Application with Noise*) adalah Algoritme *clustering* yg dikembangkan berdasarkan tingkat kepadatan data. (Han *et al.* 2012)
- Algoritme DBSCAN ini memiliki 2 parameter, yaitu **Eps** dan **Minpts**

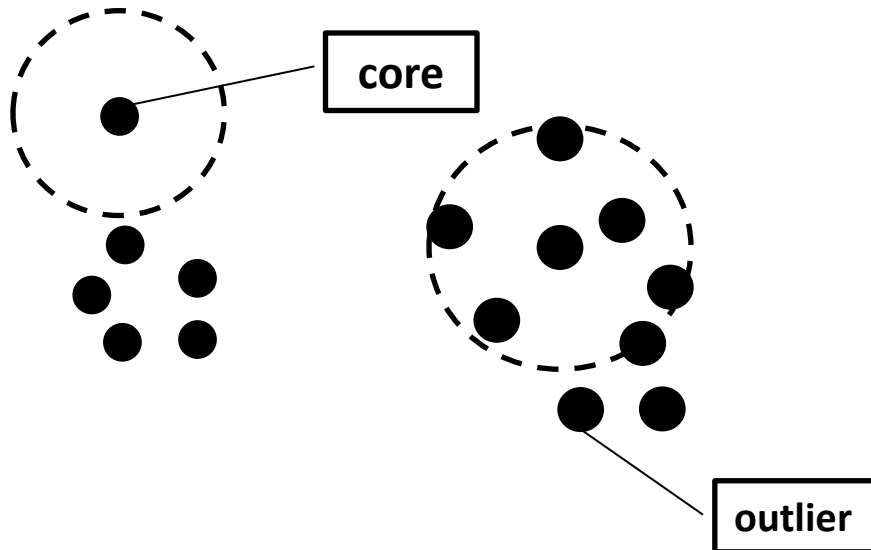
Data Titik Panas

Data yang digunakan adalah data titik panas hasil **praproses penelitian Baehaki (2014)** di Provinsi Riau tahun 2001 hingga 2012.



- **Eps** adalah jarak minimum pusat objek *cluster* dari *neighborhood*-nya

Minpts adalah jumlah minimum *neighbor* dari pusat objek suatu *cluster* (Ester et al. 1996)



Deteksi pencilan berdasarkan hasil *clustering* menggunakan algoritme DBSCAN

- **Pencilan** dalam DBSCAN didefinisikan sebagai data yang tidak termasuk ke dalam *cluster* manapun, dalam hal ini pencilan hasil *clustering* DBSCAN adalah noise. (Han *et al.* 2011)

```
graph TD; A[Analisis pencilan berdasarkan lokasi dan waktu kejadian] --> B[Dilakukan analisis terhadap hasil pencilan dari pengolahan data titik panas di Provinsi Riau berdasarkan lokasi dan waktu kemunculan titik panas tersebut.]; B --> C[Selesai];
```

Analisis pencilan berdasarkan lokasi dan waktu kejadian

- Dilakukan analisis terhadap hasil pencilan dari pengolahan data titik panas di Provinsi Riau berdasarkan lokasi dan waktu kemunculan titik panas tersebut.

Selesai

Perangkat Penelitian



Hasil dan Pembahasan

1

Clustering Data Titik Panas menggunakan algoritme DBSCAN



Eps	Minpts
0.1	1
0.01	2
0.02	3
0.03	4
0.04	5
0.05	6
0.06	

Mencoba beberapa variasi Eps dan Minpts untuk menentukan nilai parameter yang nantinya akan digunakan untuk membentuk *cluster* pada data titik panas dari tahun 2001 hingga 2012.



Kode Program

```
library(fpc)
tabel <- read.table("TITIKPANAS_2005.csv",
header=TRUE, sep=",")
tabel$acq_date<-NULL
sapply(tabel, class) #Melihat jenis data

#DBSCAN
x <- as.matrix(tabel)
ds <- dbscan(x, eps=0.05, MinPts=2)
plot(ds, x) #Melakukan plot
ds
```

● Evaluasi *Clustering*

Evaluasi *clustering* pada penelitian ini menggunakan metode *Sum of Square Error* (SSE).

$$SSE = \sum_{i=1}^K \sum_{x \in c_i} d(p, m_i)^2$$

$p \in C_i$ = setiap data titik pada *cluster* i

m_i = centroid pada cluster i

d = jarak pada masing-masing *cluster* i

- Perhitungan ini menggunakan tools data mining rapidminer, untuk nantinya dipilih yang terkecil untuk dijadikan acuan penentuan nilai parameter Eps dan MinPts

2

Deteksi pencilan
berdasarkan
hasil *clustering*
menggunakan
algoritme
DBSCAN

Tahun	Eps	Minpts	Jumlah <i>Cluster</i>	Pencilan	SSE
2001	0.02	2	175	188	0.048
2002	0.01	2	457	769	0.036
2003	0.02	2	497	375	0.022
2004	0.1	2	25	14	0.026
2005	0.01	2	864	1241	0.084
2006	0.02	2	862	1229	0.032
2007	0.02	2	446	409	0.021
2008	0.02	2	489	366	0.018
2009	0.02	2	768	990	0.022
2010	0.02	2	389	311	0.021
2011	0.02	2	500	349	0.021
2012	0.02	2	742	946	0.024

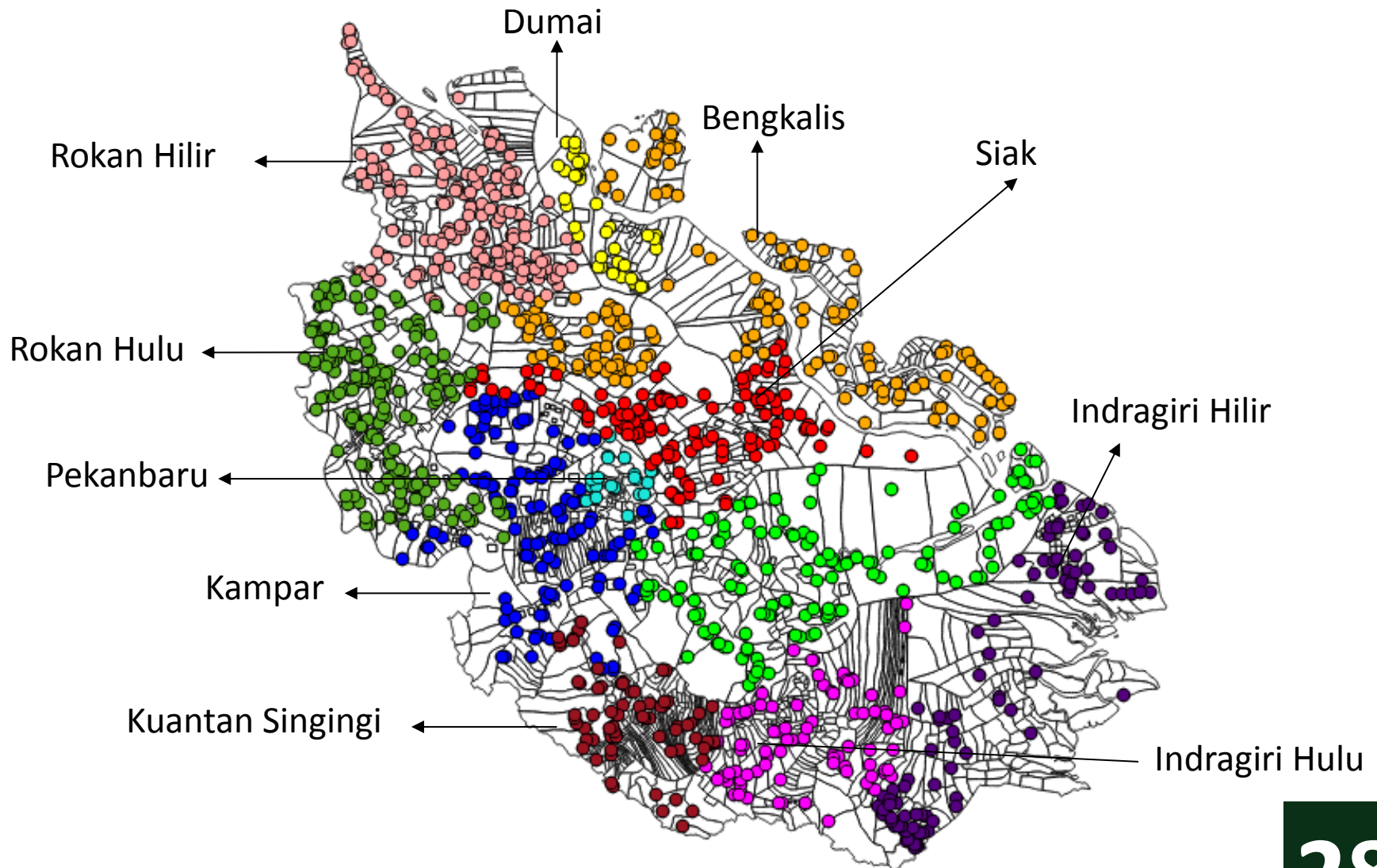
Yang dipilih untuk dianalisis adalah data
titik panas dengan jumlah **pencilan**
terbanyak


3

Analisis pencilan berdasarkan lokasi dan waktu kejadian

- Penelitian yang dilakukan oleh Baehaki (2014) terkait deteksi frekuensi kemunculan titik panas di Provinsi Riau terbanyak, terjadi pada bulan Agustus tahun 2005.
- Hasil penelitian tersebut sama dengan yang dilakukan, bahwa frekuensi kemunculan titik panas terbanyak adalah pada bulan Agustus tahun 2005.
- Deteksi pencilan kali ini, dapat mengetahui lokasi dan tanggal kejadian kemunculan titik panas di Provinsi Riau.

Persebaran Pencilan Titik Panas tahun 2005 di Provinsi Riau





kab_kota	Pencilan
Bengkalis	165
Indragiri Hilir	97
Indragiri Hulu	93
Kampar	134
Kota Dumai	37
Kota Pekanbaru	20
Kuantan Singingi	71
Pelalawan	132
Rokan Hilir	175
Rokan Hulu	186
Siak	131

- Pencilan titik panas tahun 2005 tersebar di 136 Kecamatan dan 11 Kabupaten/Kota di Provinsi Riau.
- Pencilan titik panas tahun 2005 terbanyak terjadi di Kabupaten Rokan Hulu, sebanyak 186 titik panas.

Kecamatan	Pencilan
Bangun Purba	6
Bonai Darussalam	8
Kabun	14
Kepenuhan	10
Kunto Darussalam	11
Rambah	3
Rambah Hilir	11
Rambah Samo	8
Rokan IV Koto	22
Tambusai	50
Tambusai Utara	28
Tandun	8
Ujung Batu	7

- Pencilan titik panas yang tersebar di Kecamatan yang terdapat di Kabupaten Rokan Hulu, paling banyak terdapat di Kecamatan Tambusai.
- Jumlah Pencilan titik panas yang muncul di Kecamatan Tambusai sebanyak 50 titik.
- Dari kecamatan yang memiliki pencilan titik panas terbanyak, akan dideteksi di desa mana saja pencilan itu berada.

Desa	Pencilan
Batang Kumu	5
Batas	7
Rantau Panjang	3
Sialang Rindang	6
Sungai Kumango	6
Tali Kumain	2
Tambusai Barat	8
Tambusai Tengah	5
Tambusai Timur	8

- Pencilan titik panas yang tersebar di Kecamatan Tambusai ternyata paling banyak ditemukan di Desa Tambusai Barat dan Desa Tambusai Timur
- Dari Informasi ini, bisa dijadikan salah satu alternatif bagi pihak yang berwenang menangani kebakaran hutan, untuk mengkategorikan daerah rawan, siaga dan waspada dilihat dari banyaknya kemunculan titik panasnya.

Kesimpulan

1.

Penelitian ini berhasil mendapatkan informasi terkait penyebaran pencilan titik panas di Provinsi Riau tahun 2001 hingga 2012.

2.

Informasi yang didapatkan meliputi informasi tentang nama desa, kecamatan, kabupaten/kota, dan waktu kemunculan pencilan.

3.

Hasil *clustering* menggunakan algoritme DBSCAN dari tahun 2001 hingga 2012, didapatkan pencilan terbanyak pada tahun 2005 dengan total 1241 titik dengan SSE sebesar 0.084

4.

Pencilan titik panas yang dihasilkan menyebar di 11 Kabupaten/Kota dan 136 Kecamatan di Provinsi Riau. Dengan kemunculan terbanyak di Kabupaten Rokan Hulu.

5.

Pencilan titik panas yang dihasilkan menyebar di 11 Kabupaten/Kota dan 136 Kecamatan di Provinsi Riau. Dengan kemunculan terbanyak di Kabupaten Rokan Hulu sebanyak 186 pencilan titik panas.

6.

Di Kabupaten Rokan Hulu, pencilan tsb tersebar di 13 Kecamatan, dan terbanyak berada di Kecamatan Tambusai dengan total 50 pencilan titik panas.

7.

Dari Kecamatan Tambusai diperoleh informasi bahwa pencilan titik panas tersebut banyak muncul di Desa Tambusai Timur dan Desa Tambusai Barat. Masing-masing sebanyak 8 pencilan titik panas.

8.

Sepanjang tahun 2001 hingga 2012 frekuensi kemunculan titik panas terbanyak terjadi pada bulan Agustus. Kemunculan tsb mencapai 355 titik, dan paling banyak terjadi di Kabupaten Rokan Hulu sebanyak 97 titik.

Saran

Hasil penelitian ini belum diimplementasikan dalam bentuk aplikasi web yang bisa memudahkan pengguna untuk mendeteksi keberadaan pencilan titik panas.

Untuk penelitian selanjutnya diharapkan bisa memvisualisasikannya dalam bentuk aplikasi berbasis web.